

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-223745

(P2000-223745A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 1 L 33/00

H 0 1 L 33/00

F

G 0 9 F 9/00

3 6 0

G 0 9 F 9/00

3 6 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-357274

(22) 出願日 平成11年12月16日 (1999.12.16)

(31) 優先権主張番号 2 4 0 2 8 4

(32) 優先日 平成11年1月29日 (1999.1.29)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 39911/121

アジレント・テクノロジーズ・インク

AGILENT TECHNOLOGIES, INC.

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト ページ・ミル・ロード 395

(72) 発明者 アンドレアス・ジー・ウェバー

アメリカ合衆国カリフォルニア州レッドウッドシティ パーシニア・アベニュー 1487

(74) 代理人 100105913

弁理士 加藤 公久

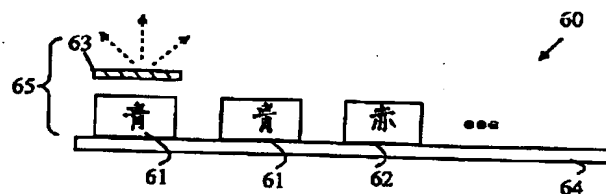
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体緑色光源を用いたプロジェクタ光源

(57) 【要約】

【課題】 緑色領域の発光が改善された固体光源を提供し、安定した白色光源となる光源を提供すること。

【解決手段】 光源 (60) は、発光装置の二次元アレイからなる。発光装置の各々は、二次元アレイの第1の面積を占めて光学スペクトルの緑色領域にある光を放射する第1の種類の発光装置 (65) と、二次元アレイの第2の面積を占めて光学スペクトルの青色領域にある光を放射する第2の種類の発光装置 (61) と、そして二次元アレイの第3の面積を占めて光学スペクトルの赤色領域にある光を放射する第3の種類の発光装置 (62) とを有する。第1、第2及び第3の面積は、全ての発光素子から同時に出力があった場合には白色光を発生するように選択される。第1、第2及び第3の面積のうちの少なくとも1つは第1、第2及び第3の面積のうちの他の一つと異なる大きさを有する。第1の種類の発光装置 (65) は、第2の種類の発光装置 (61) と同じ発光装置と、波長変換可能である蛍光物質 (63) から構成され得る。



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】発光装置の二次元アレイからなる光源であって、前記発光装置は、前記二次元アレイの第1の面積を占めて光学スペクトルの第1の領域にある光を放射する第1の種類の発光装置と、前記二次元アレイの第2の面積を占めて光学スペクトルの第2の領域にある光を放射する第2の種類の発光装置と、そして前記二次元アレイの第3の面積を占めて光学スペクトルの第3の領域にある光を放射する第3の種類の発光装置とを有し、また、前記第1、第2及び第3の面積は、全ての発光素子から同時に出力があった場合には白色光を発生するように選択されており、前記第1、第2及び第3の面積のうちの少なくとも1つは前記第1、第2及び第3の面積のうちの他の一つと異なる大きさを有することを特徴とする光源。

【請求項2】前記第1の種類の発光装置は、光学スペクトルの緑色領域の波長よりも短い波長の光を発光する発光装置と、発光した光を吸収して光学スペクトルの前記緑色領域にある光を放射する為の色変換配合材料とを含むことを特徴とする請求項1に記載の光源。

【請求項3】前記発光装置の1つはLEDであることを特徴とする請求項1に記載の光源。

【請求項4】前記発光装置の1つはレーザであることを特徴とする請求項1に記載の光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光源に関し、より具体的にはプロジェクタ等に用いる為の光学スペクトルの緑色領域にて発光する固体光源等に関する。

【0002】

【従来の技術】画像をスクリーンへと投影する為の装置は従来より周知である。白熱灯やアーク灯を使用した装置は投射型ディスプレイにしばしば用いられる。しかしながら、このような光源の寿命は限られており、また光源の使用寿命にわたって出力が安定しない。加えて、表示用途には不必要なUVやIR等のようなスペクトル成分を、他の部品や見る人の目に損傷を与えないようにフィルタリングして放射光から除去しなければならない。

【0003】赤、緑及び青色光を発する発光ダイオード（以下LED）又は半導体レーザを組み合わせたものを基盤とした光源は、固体光源として用いることが出来る。LED及びレーザの発光は通常、スペクトル的に狭帯域光源である為にディスプレイ用に用いるカラーフィルタを省略することが出来る。更に、半導体レーザ及びLEDの光出力は、一般的に時系列的カラー表示に十分な速度で電氣的に変調可能である。加えて、殆どの固体レーザは直線偏光した光を発光し、これが更に光の生成効率を改善し、投射装置の光学系の単純化に貢献している。

【0004】残念なことに個々の固体光源は、多くの投

射型ディスプレイへと適用するには十分な輝度を提供しない。よって十分な出力を得る為にLEDのアレイを利用しなければならないのである。フルカラー表示を提供する為には、固体光源はモザイク状の発光源パターンを形成する少なくとも3つの異なる色の発光装置を含んでいなければならない。ディスプレイへの応用における色独立性の光損失を想定し、各種の発光装置が占めるLEDアレイの面積は、全ての発光装置が活性状態の時に白色光を提供するように調整されなければならない。従って、LEDアレイの放射輝度は、いずれかの色の発光装置の最も低い放射輝度が優性となる。LEDアレイの構成は、ディスプレイへの応用における色依存性の損失を補償するように調整することが可能である。

【0005】現在のLED技術は、赤及び青のスペクトル領域における放射輝度が緑色光よりも高い装置を提供するものである。更に高出力緑色LEDは、増大させた駆動電流又は出力でより短い波長へとシフトする。LED出力が画像中にグレイスケールを供する為に変調された振幅の場合、この波長シフトが色のひずみを生じる。

【0006】

【発明の解決すべき課題】本発明の広義の目的は、光学スペクトルの緑色領域において発光する改善された固体光源を提供することである。

【0007】本発明の更に他の目的は、光源の出力が改善された状態でスペクトル出力が変化することのない緑色光源を提供することである。

【0008】本発明のこれらの及び他の目的は、以下の詳細説明及び添付図面を参照することにより、当業者に明らかとなる。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は発光装置の二次元アレイから成る光源である。発光装置は第1、第2及び第3の発光素子を含む。第1の種類の発光装置は二次元アレイの第1の領域を占め、光学スペクトルの第1の領域の光を放射する。第2の種類の発光装置は二次元アレイの第2の領域を占め、光学スペクトルの第2の領域の光を放射する。そして第3の種類の発光装置は二次元アレイの第3の領域を占め、光学スペクトルの第3の領域の光を放射する。各種の発光装置の占める相対面積は、全ての発光装置が同時に作動した場合に白色光が得られるように調整される。第1、第2及び第3の種類の発光装置の少なくともいずれか一つが、第1、第2及び第3の発光装置のうちの他のものよりも大きい面積を占める。本発明の実施例においては、第1の種類の発光装置が、光学スペクトルの緑色領域の波長よりも小さい波長の光を放射する発光素子と、放射された光を吸収し、光学スペクトルの緑色領域にある光を放射する色変換配合材料とを含んでいる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明に基づく投射型装置の断面

図を示す図1を参照しながら詳細に説明する。投射型装置(10)は固体光源(12)を利用して液晶光変調器(14)を照明する。光源から効率的に集光し、光変調器を照明する為に光学系(13)が利用される。光変調器は光学系(15)によりスクリーン上へと結像される。カラー画像は、人の目が別々の画像を認識し得ない。充分短い時間枠中に赤、青及び緑の画像を連続的に切替表示することにより作られる。駆動回路(17)は成分ビデオ信号を復号化する。

【0011】上述したように、個々のLED又はレーザダイオードの光出力は必要な照度を得る為には不十分である。従って、光源(12)はLED又はレーザダイオードのアレイから構成されることになる。説明の便宜上、LEDに基づいた実施形態として説明するが、本発明の概念から離れること無くレーザダイオード・アレイを使った同様の実施形態が可能であることは言うまでもない。光源の光出力はより大型のLEDアレイを用いることにより増大させることが出来るが、光源の物理的寸法には限界がある。

【0012】採用し得る光源の立体角及び面積は、投射

$$\frac{A_{ci}}{A_{total}} = \frac{P_{ci}}{D_{ci} \cdot \left(\frac{P_{c1}}{D_{c1}} + \frac{P_{c2}}{D_{c2}} + \frac{P_{c3}}{D_{c3}} \right)}$$

【0015】ここで $c1$ 、 $c2$ 及び $c3$ が3つのスペクトル発光装置を表わし、 P_{c1} 、 P_{c2} 及び P_{c3} は、ディスプレイスクリーン上に白色光を作る為に各発光色($c1$ 、 $c2$ 及び $c3$)それぞれに必要な総光出力を表わす。 D_{c1} 、 D_{c2} 及び D_{c3} は、ディスプレイスクリーン上に到達する個々の固体色発光装置の放射出力/面積である。そして A_{ci}/A_{total} ($i=1, 2, 3$)は1色の発光装置が合計光源面積に占める割合である。従って、モザイクパターンは異なる個々の発光装置寸法を収容しなければならない。加えて各色の光パルプにおける照度の均一性を最大化する為に、互いに相違する色の固体発光装置のパターンによって、異なる色の発光装置同士が良好に混合(ミキシング)されなければならない。上述したように、一般的に緑色LEDは青色LEDよりも低い放射輝度を持つ。よって他の色の面積を削って緑色LEDの占める面積を大きくしなければならない。

【0016】本発明は、色変換を利用することにより、増大させた緑色光出力を提供するものである。上述したように、現在のLED技術は赤色及び青色スペクトル領域における放射輝度が、緑色光よりも高い装置を提供している。緑色領域における放射輝度は、青色光により励起して緑色光を放射する高効率蛍光物質、即ち染料を利用することにより改善することが出来る。図2にそのような変換蛍光物質を用いた本発明の一実施例を示す。図2は本発明に基づく光源(60)の断面図である。発光装置アレイは青色発光装置(61)及び赤色発光装置(62)から構築されている。青色発光装置のうち適正

型ディスプレイの光学系のetenduにより決定する。光学素子のetenduとは、その開口と、この素子を通して中継される光の立体角とを乗算したものである。系のetenduとは、その中の個々の光学素子の最小etenduである。光学表示装置のetendu及びコリメーター光学系の集光角度が与えられると、最大の有効光源面積が決定する。光源の最大放射輝度を提供するために、この面積内に配し得る限りの数の最大放射輝度を持つ固体発光装置を設けなければならない。

【0013】フルカラーディスプレイを提供する為には、固体光源は少なくとも3つの異なる色の発光装置を備えていなければならない。カラーディスプレイの輝度を最大化するには各色の発光装置の占める相対面積をそれぞれの発光装置の放射輝度に従って調整しなければならない。全ての発光装置が同時に作動した場合、その結果ディスプレイスクリーン上に照らされる色は白色でなければならない。各色の発光装置の占める光源面積部分は以下の式により与えられる。

【0014】

【数1】

$$(i=1..3) \quad (1)$$

数が、青色光を緑色光に変換する緑色蛍光層(63)で覆われており、これが緑色光源(65)を形成している。発光装置はヒートシンク(64)上に設けられることが望ましい。発光装置の相対面積はこのようにして調節される。

【0017】前述したように、レーザレイもまた従来から周知である。投射型ディスプレイを照明するに適正な出力を持つ廉価な半導体レーザ(端発光型装置又はVCSEL)は未だ提供されていない。しかしながら、それらのビーム特性及びその光が一般的に直線偏光するという事実から、ディスプレイ用の光源として注目を集めることになるだろう。

【0018】高い放射輝度の緑色光源を提供することに加え、青色光源が変換されることにより出力を増大されれば、緑色LEDに観測されるスペクトルシフトの問題が解消される。上述した通り、現時点においては高出力緑色GaN LEDは駆動電流又は出力電力を増大するとより短い波長へとシフトする。LED出力がグレースケールを提供する為に変調された振幅の場合、波長シフトは画像中の色の歪みの原因となる。青色光を染料、即ち蛍光物質で変換することにより緑色光が作製されれば、変換された光源の緑色スペクトル出力は、その光出力が変化してもシフトはしない。この用途に、ストロンチウムチオガレート($\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$)のような蛍光物質を用いても良い。また、レーザの製造に用いられるクマリン515のような色素染料を利用しても良い。

【0019】上記の説明及び添付図面から、本発明の様々な変更形態が当業者には明らかである。従って、本発明は特許請求の範囲によってのみ限定されるものである。

【0020】本発明の好適実施形態となる光源を、上述の実施形態に沿って説明すると、本発明は、発光装置の二次元アレイからなる光源（12、60）であって、前記発光装置は、前記二次元アレイの第1の面積を占めて光学スペクトルの第1の領域にある光を放射する第1の種類の発光装置（65）と、前記二次元アレイの第2の面積を占めて光学スペクトルの第2の領域にある光を放射する第2の種類の発光装置（61）と、そして前記二次元アレイの第3の面積を占めて光学スペクトルの第3の領域にある光を放射する第3の種類の発光装置（62）とを有し、また、前記第1、第2及び第3の面積は、全ての発光素子から同時に出力があった場合には白色光を発生するように選択されており、前記第1、第2及び第3の面積のうちの少なくとも1つは前記第1、第2及び第3の面積のうちの他の一つと異なる大きさを有

することを特徴とする。

【0021】好ましくは、前記第1の種類の発光装置（65）は、光学スペクトルの緑色領域の波長よりも短い波長の光を発光する発光装置（61）と、発光した光を吸収して光学スペクトルの前記緑色領域にある光を放射する為の色変換配合材料（63）とを含む。

【0022】好ましくは、前記発光装置の1つはLEDとされる。

【0023】好ましくは、前記発光装置の1つはレーザとされる。

【図面の簡単な説明】

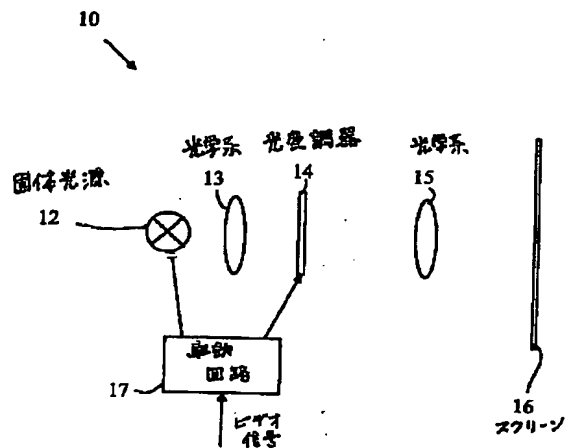
【図1】本発明に基づく投射システムの断面図である。

【図2】本発明に基づく光源の断面図である。

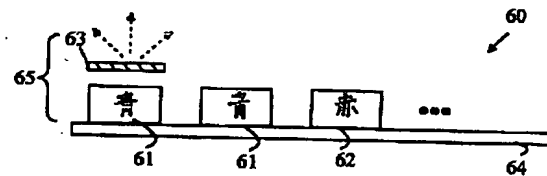
【符号の説明】

- 12、60 光源
- 61 発光装置
- 62 第2、第3の種類の発光装置
- 63 色変換配合材料
- 65 第1の種類の発光装置

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(71)出願人 399117121
395 Page Mill Road P
alo Alto, California
U. S. A.

(72)発明者 ゲルド・ミュラー
アメリカ合衆国カリフォルニア州サンノゼ
スウェイガート・ロード 3491
(72)発明者 ウィリアム・アール・トゥルトナ, ジュニア
アメリカ合衆国カリフォルニア州アサトン
ノース・ゲイト 86

THIS PAGE BLANK (USPTO)